

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3026253号

(P3026253)

(45) 発行日 平成12年 3 月27日 (2000. 3. 27)

(24) 登録日 平成12年 1 月28日 (2000. 1. 28)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

A 0 1 G 9/24

A 0 1 G 9/24

A

G

V

1/06

1/06

Z

9/14

9/14

V

請求項の数 2 (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平9-264071

(22) 出願日

平成 9 年 9 月29日 (1997. 9. 29)

(65) 公開番号

特開平11-98924

(43) 公開日

平成11年 4 月13日 (1999. 4. 13)

審査請求日

平成 9 年10月30日 (1997. 10. 30)

(73) 特許権者 000184643

小松フォークリフト株式会社

東京都港区赤坂 2 丁目 3 番 4 号

(72) 発明者

高橋 育之

栃木県小山市城東 1 丁目 1 - 37

(74) 代理人

100073818

弁理士 浜本 忠 (外 1 名)

審査官 秋月 美紀子

(56) 参考文献 特開 平 9 - 28208 (J P, A)

特開 平 5 - 95733 (J P, A)

特開 平 8 - 130991 (J P, A)

特開 平 9 - 23762 (J P, A)

特開 平 5 - 71762 (J P, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 人工環境装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 左右両側端を開口した空調室を有し、この空調室の一側端を吹き込み室に、他側端を吸い込み室に、それぞれの開口端の略全体にわたって対向させ、またこの空調室の上下外側に、上記吸い込み室の上部と、吹き込み室の上部とを連通する通風路を設け、この通風路部分に、吹き込み室側へ空気を送る送風装置と、この送風手段にて送られる空気の温度及び湿度を調整する空調装置を設けてなる人工環境装置において、吹き込み室と空調室とを仕切る吹き込み壁を、多数の水平通路を有するハニカム構成にし、この吹き込み壁の吹き込み室側に、上方からの空気流を空調室側へ誘導するよう空調室側が低くなるように傾斜させた誘導板を、上下方向に間隔をとり、かつ下側に位置するもの程吹き込み室側へのはり出し長さを長くして複数設けたことを特

徴とする人工環境装置。

【請求項 2】 吹き込み室の上部に、多数の平行通路を有し、かつ上面が平行通路に対して傾斜してなる整流板を、上記傾斜した上面が通風路の下流端にこれの通風方向に対して上側が後退する姿勢で、かつ上記平行通路が垂直状になるようにして設けたことを特徴とする請求項 1 記載の人工環境装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、トマト、ナス、ピーマン、スイカ、メロン、キュウリ等の果菜類や、カーネーション、カスミ草等の花卉類等の草本性植物、またはバラ、ライラック等の花木類やブドウ、リンゴ等の果樹類の木性植物等の植物の幼苗の育成、さらにこれらの植物の接木苗の養生、植物貯蔵（生長抑制）、種子の催

芽及びサツマイモ等の種いも類や、米、粉、麦等の穀類種子の貯蔵（保管）を、それぞれ適した人工環境下で行うことができるようにした人工環境装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 上記した人工環境装置としては、特開昭52-150208号公報、特開昭60-160822号公報、特公平8-13226号公報等で既に知られている。

【0003】 上記特開昭52-150208号公報に示されたものは、適宜な大きさで、かつ密な状態で播種した床材を温室内に配設された培養液槽内に浮上させて保持し、温室内では、送風機にて、上記床材での苗木の発芽、育生の課程に応じた風力の風を苗木にあてるようにしている。

【0004】 特開昭60-160822号公報に示されたものは、ケースの上下複数段に区分した各段に、加温、冷却管を設けた水槽をそれぞれ配置し、さらに、この水槽上に載置し得る苗箱の上方になるように、ケースの各段中央に吸込管、及びその両側部に吸気管をそれぞれ配置し、そして、各苗箱をそれぞれ透明仕切体にて覆った構成となっている。

【0005】 さらに、特公平8-13226号公報に示されたものは、接木処理された苗を、育苗室の上下複数段の棚段を有する苗収納部内に搬入し、この育苗室内にて、温度及び湿度が適宜調節された空気を、上記各苗の長さ方向に対して略々直交する水平方向に、かつ、各段に載された各苗に対して略々均一になるように調整して、強制的に流動・循環させた状態で苗木を育成するようにしている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上記各従来の技術のうち、特開昭52-150208号公報に示されたものは、送風機により送風して葉茎を揺動することにより、各苗葉の採光を均一にすると共に、苗葉の蒸れを防止するもので、苗木を育成するのに最適な温度及び湿度に調節された空気を苗木に対して水平方向から流動させるものではなく、かつこの空気を循環して用いるものでなく、まして上下複数段の苗木に対して均一に空気を流動させるようになっていないことにより、苗木を育成するための環境としては不十分であった。

【0007】 また、特開昭60-160822号公報に示されたものは、ケースに貫通設置され、かつ多数の孔を有する吸込管、及び給気管により、ケース内を外気と換気するものであって、装置内にて空気を循環するものではなく、また、循環空気の温度及び湿度を調節するものではなく、さらに空気の流動も、苗木の長さ方向と直交する水平方向ではなく、かつ上下各段の苗木に対して略々均一になるような流れとなるように調整するようにしていない。

【0008】 さらに、特公平8-13226号公報に示されたものは、平面状に植えられた多数の苗木に対して、これの長さ方向に対して略々直交する水平方向から、温度及び湿度を調節された空気を強制的に流動するので、この空気流は、苗木の葉及び茎から発散する気体を除去すると共に、育成に適した温度及び湿度に調節された空気を供給して、苗木を最適環境下に保つことができ、また、各棚段に載置された上下複数段の苗木に略々均一に空気が流動するので、各段の苗木を略々均一に育成して大量の苗木を育成でき、さらに、温度及び湿度を適正に調節した空気は、育苗室内を循環して再利用されるので、外気的环境変化に対して育苗室内の雰囲気の影響を受けることが少なく、人工環境装置としての省エネルギー化を図ることができる等、前に示した1番目と2番目の従来の技術に対して、画期的なものである。

【0009】 しかしながら、この3番目の従来の技術（特公平8-13226号公報）に示された技術にあっても、上記した各種の幼苗の育成や、植物や穀物の貯蔵を最適に行うにはなお改善の余地があり、必ずしも完全なものとはいえなかった。

【0010】 すなわち、この3番目の従来の技術のものにあっては、育苗室は育苗箱を多段状に収納する棚枠を収納する内側室と、この内側室の上側に、内側室内の空気を循環するための風路とからなっており、通風路から育苗室への空気は、育苗室の天井の片隅部に設けた吹き込み用ファンにて流入され、育苗室からの排出風は、育苗室の下流側の中央部に配置した吸引用ファンにて吸引し、調温調湿装置を経て上記通風路に至るようになっていたため、育苗室の上流側と下流側に吹き込み多孔板と吸込み多孔板があっても、この育苗室へ流入する空気はどうしても偏ってしまい、各棚ごとでの空気の流れはかならずしも同量及び平行にはならないという問題があった。

【0011】 このため、上下方向において、例えば下部は良好な環境になっても、上部が乾燥して植物の生育が悪く、また枯れることがあり、そのため、人手による散水あるいは上下部の植物の入れ替えを行わなければならない、生産性が悪く、改良が望まれていた。

【0012】 本発明は上記のことにかんがみなされたもので、植物の幼苗の育苗、及び植物の生長抑制や種子の催芽や穀物の貯蔵を行う空調室内における空気の流れが、この空調室の上下方向全面にわたって、均一で、かつ水平な平行流になり、また、各段ごとに照明器具を備えた育苗台車を用いて育苗する場合に、これの各段における照明器具による発熱部分に上記平行の空気流量を多く流すことができ、各段における照明器具による植物の異常生長を防止でき、そのほかに、空調室へ流入する空気の調温、調湿を均一に行うことができるようにした人工環境装置を提供することを目的とするものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、左右両側端を開口した空調室を有し、この空調室の一端を吹き込み室に、他側端を吸い込み室に、それぞれの開口端の略全体にわたって対向させ、またこの空調室の上外側に、上記吸い込み室の上部と、吹き込み室の上部とを連通する通風路を設け、この通風路部分に、吹き込み室側へ空気を送る送風装置と、この送風手段にて送られる空気の温度及び湿度を調整する空調装置を設けてなる人工環境装置において、吹き込み室と空調室とを仕切る吹き込み壁を、多数の水平通路を有するハニカム構成にし、この吹き込み壁の吹き込み室側に、上方からの空気流を空調室側へ誘導するよう空調室側が低くなるように傾斜させた誘導板を、上下方向に間隔をとり、かつ下側に位置するもの程吹き込み室側へのはり出し長さを長くして複数設けた構成になっている。

【0014】また、上記構成の人工環境装置において、吹き込み室の上部に、多数の平行通路を有し、かつ上面が平行通路に対して傾斜してなる整流板を、上記傾斜した上面が通風路の下流端にこれの通風方向に対して上側が後退する姿勢で、かつ上記平行通路が垂直状になるようにして設けた構成にした。

【0015】

【0016】

【0017】

【0018】

【作用】空調装置にて調温、調湿された空気は、送風装置にて通風路、吹き込み室、空調室、吸い込み室へと循環される。このとき、通風路から吹き込み室への空気の流れは整流板にて垂直状となる。また、吹き込み室から空調室への空気の流れは、整流板により水平で、かつ平行になる。

【0019】また、空調室から吸い込み室への空気の流れは、吸い込み室の空気が吸い込み室の上方に位置する送風装置で吸引されること、及び、空調室から吸い込み室へ、全面にわたって均一な抵抗体となる多孔板を介して流れることにより、この多孔板の全体から略同一の抵抗を受けて流れる。従って、空調室を流れる空気はその略全長にわたって水平方向に平行に流れる。

【0020】また、吹き込み室から空調室へ吹き込まれる空気は吹き込み誘導板にて案内され、この吹き込み誘導板がある部分で、他の部分より風速が速くなり、空調室内での所定の位置の風量を多くすることができる。

【0021】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態の人工環境装置を植物の幼苗の育成装置として用い場合について説明する。図1はその全体構成を概略的に示す断面図であり、図中1は周囲を断熱材にて構成した箱状の外室、2はこの外室1内に配置される空調室である。

【0022】空調室2は外室1の天井から離間した天井板3と、外室1の左側の側壁から離間した吹き込み壁4

と、外室1の右側の側壁から離間した吸い込み壁5とからなっており、上記空調室2の天井板3と外室1との間が通風路6に、また吹き込み壁4と外室1との間が吹き込み室7に、吸い込み壁5と外室1との間が吸い込み室8となっている。吹き込み室7と吸い込み室8のそれぞれの上部が通風路6に連通されている。

【0023】上記空調室2の吹き込み壁4は多数の水平通路をハニカム状に構成した整流板からなっている。この整流板の幅（水平通路の長さ）は適当幅、例えば50mm程度である。吹き込み壁4は、例えば4分割構成となっていて、容易に取り外せるようになっている。また、吸い込み壁5は多数の小孔（3mm $\phi$  開口率30～35%）を有する多孔板構成になっている。上記通風路6、吹き込み室7、吸い込み室8は外室1の前後方向全幅にわたって構成され、外室1の前後方向の少なくとも一方の側壁に、空調室2へ出入りする出入口（図示せず）が設けてある。また外室1の天井には点検窓1aが容易に開閉可能に設けてある。

【0024】9は育苗台車であり、この育苗台車9は多段、例えば5段となっていて、各段に幼苗10を育成する苗箱11が出し入れ可能に載置されるようになっている。そして下から2段以上の各段の下面には各段上に載置される苗箱11の上面を照射する照明灯（蛍光灯）12が設けてある。なお最上段に載置される苗箱11に対する照明灯12は空調室2の天井板3の下面に設けられている。この育苗台車9はキャスタ13を有しており、上記した外室1の出入口より複数個搬入して整列させる。空調室2の少なくとも吹き込み壁4と吸い込み壁5の内側及び手前の壁と奥側の壁の内側の下部に、上記育苗台車9の下部両側に設けたガード14に対向する弾性材にて構成したバンパ15が設けてあり、空調室2に搬出入される育苗台車9が上記各壁4、5に直接衝突するのが防止されている。

【0025】上記育苗台車9は、例えば図2、図3に示すようになっている。照明灯12には各段の全長にわたる長さになっていてと共に、下方へ光を向けるカバー12aを備えている。この各照明灯12の両端の接続部は防湿構造となっている。そして各育苗台車9における各照明灯12は1つの差し込みプラグ12bに接続されており、この差し込みプラグ12bは空調室2に、育苗台車9の数に応じて設けられたコンセント（図示せず）に接続されるようになっている。この各接続部も防湿構造になっている。

【0026】図中16は恒温水タンクであり、この恒温水タンク16には純水器17が接続されており、これの内部には加熱用ヒータ18と、冷凍機19に接続した冷却用コイル20が内蔵されていて、純水器17から供給される純水が所定の温度（恒温）に維持されるようになっている。そしてこの恒温水タンク16は図示しないポンプ及び配管を介して上記通風路6に設けた熱交換器2

1に接続されている。この恒温水タンク16は、この実施の形態では、外室1内、例えば吸い込み室8に設けた例を図示したが、これは外室1の外側に設けてもよい。

【0027】熱交換器21は通風路6の上流端部、すなわち、吸い込み室8の上端部に対向する位置に空調室2の天井板3に載置して設けてある。この熱交換器21は通風路6の全幅にわたって構成されており、これの上流側に有圧の換気扇22が複数対設してある。なおこの換気扇22は風量可変形で、かつ大風量微速圧速のものが用いられ、また通風路6の幅方向に必要な個数配置される。

【0028】熱交換器21の下流側に加湿器と除湿器を内装した湿度調節器23が設けてある。この湿度調節器23は図示の加湿器と図示しない除湿器で構成されている。そしてこの加湿器には恒温水タンク内の水とは独立して、純水器17と加湿器が単独で導管で接続され、この導管が恒温水タンク16内に浸されて加湿器から調温された水が噴霧されるようになっている。通風路6内の湿度は中央部と両側部で差が生じる傾向があるため、図1、図4に示すように、外室1の天井に、揺動扇24を通風路6の中央に位置すると共に、下流側に向けて設け、これをモータ25にて揺動することにより、通風路6の全幅にわたって湿度を均一にすると共に、自然風のように、波動風となって空調室2内を流れる。なおこの揺動扇24にかえて軸流ファンを用いてもよい。

【0029】通風路6の下流端部と吹き込み室7の上端部との接続部となる風胴の折り曲がり角部に整流板26が設けてある。この整流板26は、上面が通風路6の下部か上部に向けて後退する斜面になっており、この斜面に多数の垂直通路がハニカム状に開口されている。この整流板26の下端形状は、図1に示すように水平にしてもよく、図5に示すように上記斜面に対応する傾斜状にしてもよい。

【0030】上記吹き込み壁4の上流側面には複数の吹き込み誘導板27a、27b、27c、…が、基端を吹き込み壁4近くに固定して設けてある。この各吹き込み誘導板27a、27b、27c、…はそれぞれ先端が高くなる方向に傾斜しており、かつ、上側のものより下側のものの方が徐々に吹き込み室7内でのほり出し長さが長くなっている。この各吹き込み誘導板27a、27b、27c、…は空調室2内に配置する育苗台車9の、各段の中間部に対向する位置にそれぞれの基端部が位置するように配置されている。なおこの各吹き込み誘導板は、その取り付け位置を適宜移動することができるようにしてもよい。またその傾斜角度も調節できるようにしてもよい。

【0031】上記構成において、幼苗を植えた苗箱11を各段に載置した育苗台車9を空調室2内に収納してこの幼苗10を育成するための作用を以下に説明する。

【0032】上記育苗台車9は外室の出入り口より図

1に示すよう空調室2内へ整然と収納する。このときの各育苗台車9の各段には外部にて苗箱11を載置する。そして各育苗台車9の差し込みプラグ12bを空調室2側に設けたコンセントに差し込み各照明灯12を点灯する。ついで出入口を閉じて空調室2、外室1を密閉する。このとき、育苗台車9があやまって吹き込み壁4や吸い込み壁5に近づきすぎた場合には、育苗台車9のガード14がバンパ15に当接して両壁4、5が保護される。

【0033】ついで、あるいは上記育苗台車9の搬入作業に先立って、恒温水タンク16を稼動して、所定の温度の恒温水を熱交換器21に循環させると共に、換気扇22を駆動し、さらに湿度調節器23を稼動する。

【0034】上記作用により、吸い込み室8の空気は換気扇22にて吸い込まれ、熱交換器21にて所定の温度に調温されて通風路6へ送風される。このとき、この風は湿度調節器23にて加湿あるいは除湿されて所定の湿度に調温される。このときの空調室2内の風の温度及び湿度は図示しない温度計及び湿度計にて検出され、この検出信号に基づいて、制御装置を介して上記恒温水タンク16による水の温度及び湿度調節器23による加湿または除湿量が調節される。通風路6内を流れる空気は揺動扇24の揺動により攪拌されて湿度が均質化される。またこのとき、湿度調節器23の加湿器には、恒温水タンク16内で所定温度の水に調温されることにより、加湿による温度上昇または低下が防止される。

【0035】通風路6を流れる空気は、整流板26の傾斜した上面に多数開口した垂直通路を通して垂直方向下方へ直角に折り曲げられると共に整流されて吹き込み室7内へ吹き込まれる。

【0036】吹き込み室7内に上方から整流されて吹き込まれた空気は吹き込み室7より整流板にて構成された吹き込み壁4を通して空調室2内へ平行に吹き込まれる。このとき、上記したように、上記換気扇22にて吸い込み室8内の空気が吸い込まれてこの吸い込み室8の全体が負圧になっているので、空調室2内の空気は吸い込み壁5より吸い込み室8へ吸い込まれる。そしてこの空調室2と吸い込み室8を仕切る吸い込み壁5は多孔板にて構成されていることにより、この吸い込み壁5は全壁面にわたって均一な空気抵抗体となり、また、吸い込み室8の空気は、これの上方で吸引されることにより、空調室2から吸い込み室8へ吸い込まれる空気は吸い込み壁5の全壁面から均等に吸い込み室8側へ吸い込まれる。

【0037】従って、吹き込み室7から吹き込み壁4を経て空調室2内へ水平に吹き込まれた空気は、この空調室2内で水平状態を維持したまま流れ、吸い込み壁5より吸い込み室8へ吸い込まれる。

【0038】また、整流板26から吹き込み室7へ垂直方向下方へ流入した空気が、吹き込み壁4を経て空調室

2内へ吹き込まれる際に、吸い込み誘導板27a, 27b, 27c, …に沿って、この各設置部分において、他の部分より多量の空気が流入される。このことから、この各吹き込み誘導板27a, 27b, 27c, …が設置されている各段の中間部の部分の上記空気の流れが他の部分より速くなる。従って、各苗箱11で育成中の幼苗の上部がこの流速の速い空気流にさらされるため、幼苗から発生するガスが積極的に排出されると共に、この空気流が各幼苗に対して自然界における風となって作用し、自然界の環境に近づけられる。また、照明灯12からの輻射熱も上記空気流にて冷やされる。

【0039】上記した実施の形態では、本発明における人工環境装置を植物の幼苗の育成装置として用いた例を示したが、この人工環境装置を、接木苗の養生や植物の生長抑制や種いも類や穀物種子の催芽や貯蔵装置として用いる場合は、空調室2内に、育苗台車9の代りに適宜の台車に載置して上記種いもや穀物種子を搬入する。そして、このときの空調室2内へ吹き込む空気の温度、湿度は、それぞれ貯蔵物に応じて適宜調整する。

【0040】

【発明の効果】本発明によれば、植物の幼苗の育成や接木苗の養生及び、種いも類や穀物種子の貯蔵を行う空調室内における空気の流れが、この空調室の上下方向全面にわたって、等分で、かつ水平な平行流になり、空調室における制御空気を室内で均一環境にすることができ、幼苗の育成及び接木苗の養生において効率よく植物を育成及び養生をすることができる。また、種いも類や穀物種子を貯蔵する場合も、この空調室が均一環境になっていることにより、良質で長時間にわたる貯蔵を行うことができる。

【0041】そして特に本発明によれば、多数の平行通路を有するハニカム構成にした吹き込み壁の吹き込み室側に、上方からの空気流を空調室側へ誘導するよう空調室側が低くなるように傾斜させた誘導板を、上下方向に間隔をとり、かつ下側に位置するもの程吹き込み室側へ

のはり出し長さを長くして複数設けたことにより、上下方向の複数個所で、すなわち、各誘導板を設けた位置での空調室への吹き込み風量を、平行流を保った状態で他の部分より多くできることにより、空調室内に収納した育苗台車の各苗箱に対する特定の位置に対する平行風量を多くできて、例えば各苗箱に対する照明による発熱部の温度を下げる等、局部的位置の環境調整を行うことができる。

【0042】さらに、本発明によれば、吹き込み室の上部に、多数の平行通路を有し、かつ上面が平行通路に対して傾斜してなる整流板を、上記傾斜した上面が通風路の下流端にこれの通風方向に対して上側が後退する姿勢で、かつ上記平行通路が垂直状になるようにして設けたことにより、通風路を流れる空気は上記整流板にて好き込み室内へ垂直方向下方へ直角に折り曲げられると共に整流されて吹き込むことができる。

【0043】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を概略的に示す断面図である。

【図2】育苗台車を示す正面図である。

【図3】育苗台車を示す側面図である。

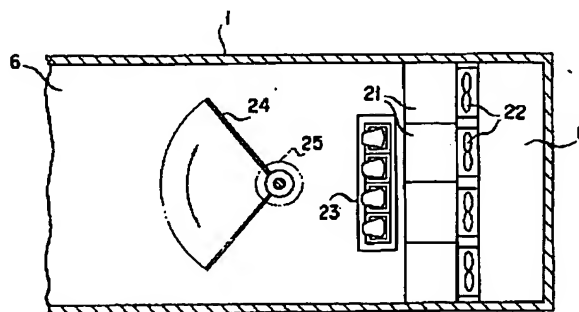
【図4】通風路及び空調装置を示す破断平面図である。

【図5】整流板の他の実施例を示す断面図である。

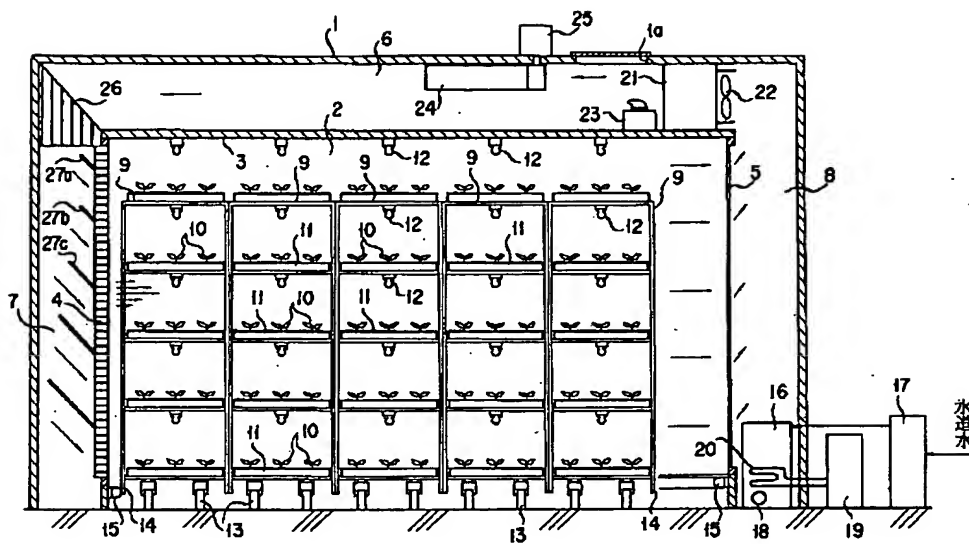
【符号の説明】

1…外室、2…空調室、3…天井板、4…吹き込み壁、5…吸い込み壁、6…通風路、7…吹き込み室、8…吸い込み室、9…育苗台車、10…幼苗、11…苗箱、12…照明灯、13…キャスト、14…ガード、15…パンパ、16…恒温水タンク、17…純水器、18…加熱用ヒータ、19…冷凍機、20…冷却用コイル、21…熱交換器、22…換気扇、23…湿度調節器、24…揺動扇、26…整流板、27a, 27b, 27c, …吹き込み誘導板。

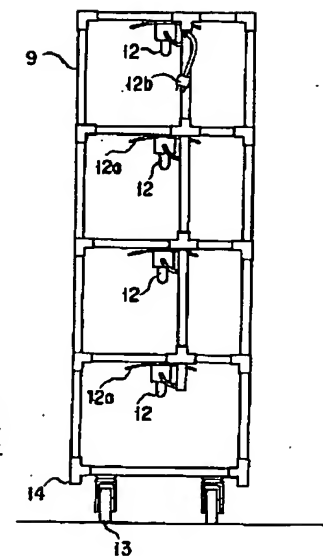
【図4】



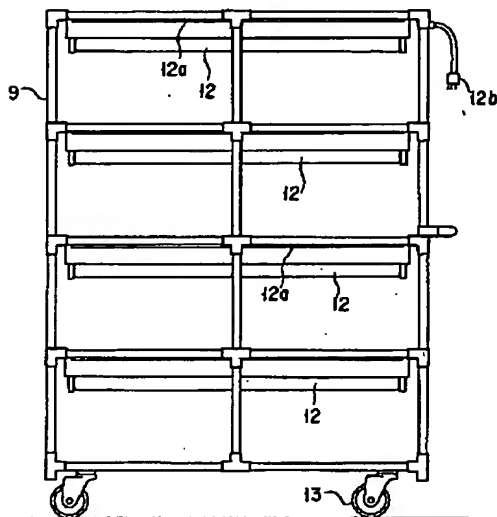
【図1】



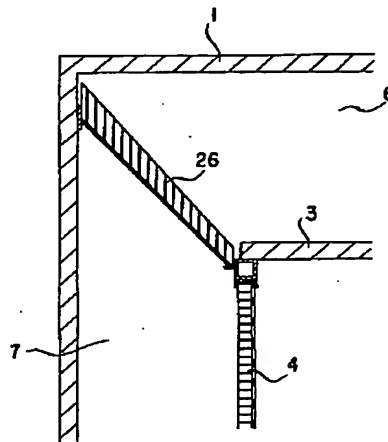
【図2】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

(58) 調査した分野(Int. Cl.<sup>7</sup>, DB名)

A01G 9/24

A01G 1/06

A01G 9/14